



Terre à Terre SAS – 35 rue de la Cense, 60170 Tracy le Mont - Tél: 03 44 23 23 30

contact@etudes-de-sol.fr – www.etudes-de-sol.com

SIRET 792 954 331 000 23 - APE 7112B

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE

PRINCIPE GÉNÉRAUX DE CONCEPTION

Projet de construction de 6 maisons



24, Chaussée Jules César
LE PLESSIS BOUCHARD (95)

Dossier A1805-287			
Indice	Date	Rédaction	Contrôle extérieur
0	18/05/18	E.P.	F.G.
1			
2			

SOMMAIRE

1.	PRÉSENTATION :	3
1.1.	DÉFINITION DE LA MISSION :	3
1.2.	ÉLÉMENTS CONCERNANT LE PROJET :	4
2.	RÉSULTATS DES RECONNAISSANCES :	5
2.1.	SITUATION ET MORPHOLOGIE :	5
2.2.	CONTEXTE GÉOLOGIQUE :	5
2.3.	RISQUES NATURELS RÉPERTORIÉS :	6
2.4.	SONDAGES A LA TARIERE :	6
3.	HYDROGÉOLOGIE :	7
4.	MODÈLE GÉOLOGIQUE DU PROJET :	7
4.1.	LITHOLOGIE ET CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX :	7
4.2.	AUTRES ELEMENTS :	8
5.	CONCLUSIONS RELATIVES AUX RISQUES GÉOLOGIQUES :	8
6.	ADAPTATION :	8
6.1.	IMPLANTATION ET PLAN DE MASSE :	8
6.2.	COTE DE NIVEAU BAS :	8
6.3.	STRUCTURE DE L'OUVRAGE :	9
6.4.	TERRASSEMENTS :	9
6.5.	FONDATIONS :	9
6.6.	NIVEAUX BAS :	10
7.	IMPLANTATION DES SONDAGES :	11



1. PRÉSENTATION :

1.1. DÉFINITION DE LA MISSION :

Une mission d'étude géotechnique nous a été confiée par IPALE pour son projet de construction sur la commune du PLESSIS BOUCHARD (95).

Il s'agit d'une mission préalable phase principes généraux de construction (G1 – PGC) au sens de la norme NF P94-500 (version de Novembre 2013).

Nous avons procédé aux opérations suivantes :

- Recherche des informations disponibles sur le contexte géologique du site et sur les risques naturels répertoriés.
- 4 sondages à la tarière mécanique : STH2, STH3, STH5 et STH6.
- 6 essais au pénétromètre dynamique : EPD1 à EPD6.
- Synthèse des résultats et établissement de ce rapport.

Les résultats des sondages et leur implantation sont reportés sur le schéma d'implantation en annexe. Ce rapport est établi dans le cadre de la norme NF P94-500 (version révisée en 2013), soit pour la présente mission d'avant-projet, l'identification des risques majeurs et l'établissement des principes généraux pour en limiter les conséquences. En conséquence, il présente les points suivants :

- Résultats de la campagne de reconnaissance,
- Principes à respecter pour permettre une adaptation des ouvrages au sol.



1.2. ÉLÉMENTS CONCERNANT LE PROJET :

Il est prévu de construire six maisons sur une parcelle partiellement occupée par des constructions qui seront démolies.

Nous avons disposé des éléments suivants :

- Plan de division avant-projet (sans référence) fourni par le client.

Nature du projet :

Il s'agit de la construction de six maisons individuelles. Au stade actuel, les projets ne sont pas figés, dans le principe, ils auront les caractéristiques suivantes :

- Nombre de niveaux : VS ou SS+R+1
- Emprise au sol : 60 à 80 m² environ par lot

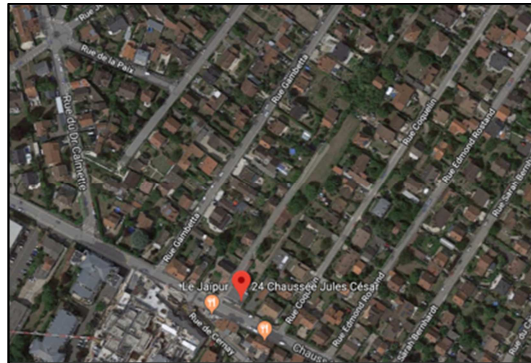
Pour les autres éléments, au stade actuel, nous avons pris les hypothèses suivantes :

- Structure de l'ouvrage : béton ou maçonnerie d'agglomérés.
- Descentes de charge : sous porteurs filants 4 à 8 t/ml et sous poteaux 8 à 12 t par appui.

2. RÉSULTATS DES RECONNAISSANCES :

2.1. SITUATION ET MORPHOLOGIE :

Le projet est situé au 24, Chaussée Jules César, LE PLESSIS BOUCHARD.

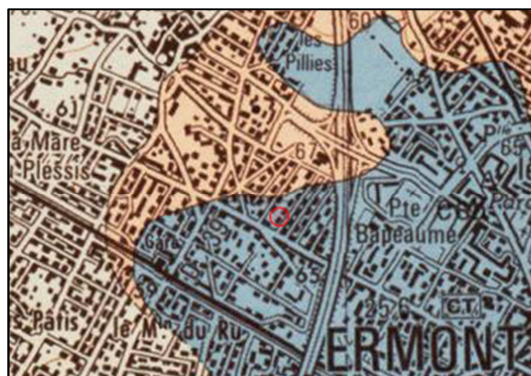


Le terrain est relativement plat.



2.2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE :

Selon la carte géologique du BRGM au 1/50000° de L'ISLE ADAM, la formation géologique de référence du site est constituée par la 4^{ème} Masse du gypse, les Calcaires de Noisy le Sec, Saint Ouen, Ducy et les Sables de Monceau, Mortefontaine et Ezanville.



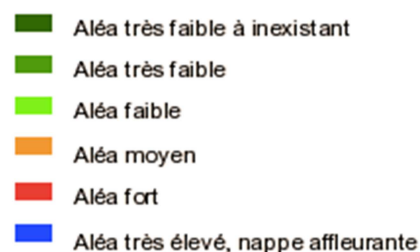
2.3. RISQUES NATURELS RÉPERTORIÉS :

Les risques répertoriés sur le site PRIM sont :

- Aléa retrait-gonflement des matériaux argileux : aléa faible



- Risque d'inondations (dans les sédiments) : aléa très faible



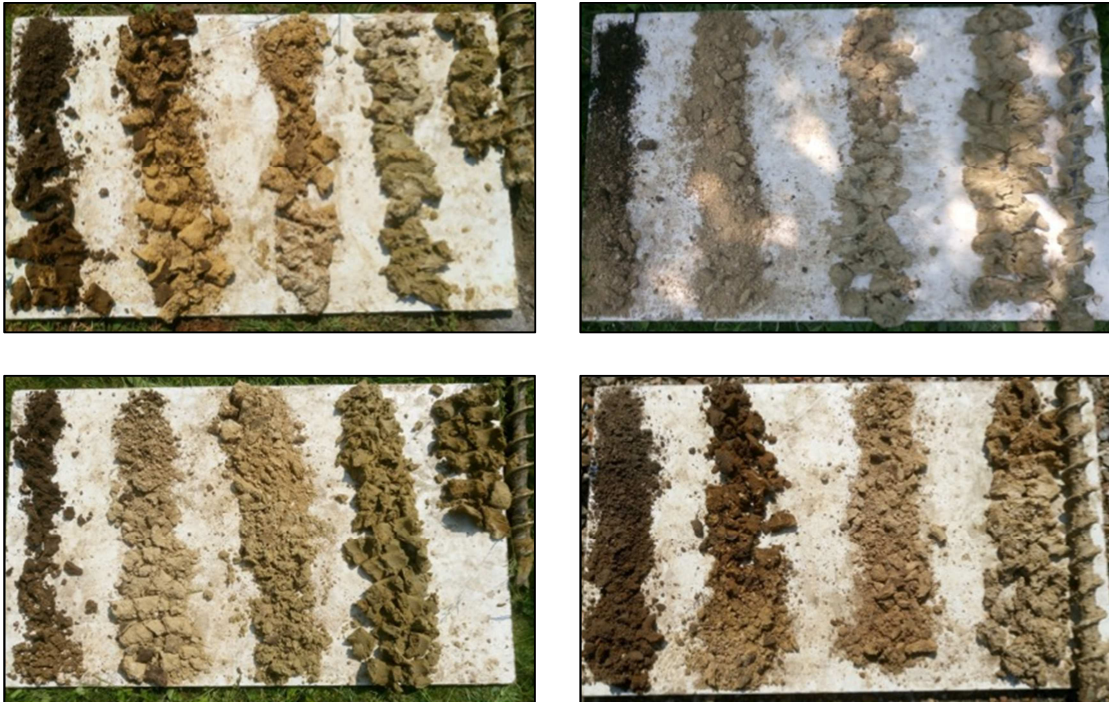
- Zone de sismicité 1

2.4. SONDAGES A LA TARIERE :

Les sondages effectués ont permis de mettre en évidence les terrains suivants :

- Terre végétale et limons de surface**, épais de 20 cm (STH3), 60 cm (STH2 et STH5) à 1,0 m (STH6).
- Terrain n°1 : **Marne sableuse beige avec cailloux**, jusqu'à 1,1 m de profondeur.
- Terrain n°2 : **Marne blanche à jaune/beige calcaire**, jusqu'à 1,8 m (STH3), 2,0 m (STH5 et STH6) à 2,2 m (STH2) de profondeur.
- Terrain n°3 : **Sable argileux beige verdâtre humide**, rencontré jusqu'à la base des sondages soit 3,0 m (STH3 et STH6) à 3,4 m (STH2 et STH5) de profondeur.

Les mesures au pénétromètre ont donné des résistances dynamiques Qd comprises entre 0,9 et 45,6 MPa.



3. HYDROGÉOLOGIE :

Lors de la campagne de sondages en date du 09/05/2018, nous avons observé des venues d'eau à partir de 2,2 m (EPD1, EPD2, EPD3, EPD4 et EPD6) à 3,0 m (EPD5) de profondeur. Cette observation à un instant précis n'est pas significative de l'état des eaux souterraines à long terme.

Le BRGM indique un aléa faible pour le risque de remontée de la nappe phréatique dans les sédiments.

4. MODÈLE GÉOLOGIQUE DU PROJET :

4.1. LITHOLOGIE ET CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX :

- Marnes argileuses, de compacité moyenne à bonne jusque vers 1,8 à 2,2 m profondeur.
- Sable argileux, avec d'assez moyennes qualités mécaniques au-delà. Ces matériaux ont des qualités mécaniques assez homogènes sur l'ensemble du site et peuvent être assimilés aux Sables de Monceau, Mortefontaine et Ezanville.

4.2. AUTRES ELEMENTS :

- Eaux souterraines observées entre 2,2 à 3,0 m de profondeur. Ces eaux souterraines semblent liées à des circulations plus qu'à une nappe phréatique au sens strict du terme. Elles pourraient concerner les ouvrages avec sous-sol. A noter qu'aucune information officielle (type BRGM), n'existe sur ces eaux souterraines.
- Aléa retrait-gonflement des matériaux argileux : risque faible d'après le BRGM, moyen d'après nos observations sur place.
- Zone de sismicité 1, à prendre en compte pour le dimensionnement de l'ouvrage.

5. CONCLUSIONS RELATIVES AUX RISQUES GÉOLOGIQUES :

La campagne d'investigation géotechnique a identifié le risque de retrait-gonflement des matériaux argileux ainsi que la présence d'eaux souterraines à moyenne profondeur, comme étant les risques majeurs pouvant avoir une incidence sur la faisabilité de la construction.

6. ADAPTATION :

Nous présentons ci-après les contraintes qui doivent être prises en compte pour permettre à l'ouvrage d'être techniquement adapté :

6.1. IMPLANTATION ET PLAN DE MASSE :

Pour trouver un sol d'assise relativement homogène, il n'y a pas de contrainte particulière et il faudra simplement traverser les terrains de surface afin d'atteindre les marnes et sables de meilleures qualités.

6.2. COTE DE NIVEAU BAS :

Les terrains de surface sont des limons et des marnes potentiellement sensibles aux phénomènes de retrait-gonflement. La création de sous-sols permettrait de traverser ces terrains, mais avec le risque d'interférence avec les eaux souterraines. Pour définir ce risque, il faut faire déterminer par un hydrogéologue, les niveaux conventionnels de la nappe phréatique. En première approche au stade actuel du projet, il serait utile de réaliser

une enquête locale pour connaître les niveaux bas des ouvrages voisins, les interférences avec la nappe phréatique et les moyens qui ont été mis en œuvre.

6.3. STRUCTURE DE L'OUVRAGE :

Il n'y a pas de choix préférentiel pour la structure des ouvrages. Il faudra rigidifier les ouvrages, en raison des terrains potentiellement sensibles aux phénomènes de retrait-gonflement.

6.4. TERRASSEMENTS :

- Terrassements généraux :

L'extraction des matériaux pourra être réalisée grâce à des engins classiques.

Nous attirons l'attention sur la sensibilité des sols aux variations hydriques, ce qui implique des risques de remaniements importants lors de précipitations ou sous les sollicitations des engins de chantier.

- Stabilité des talus :

Les talus ne dépassant pas 3 m de hauteur pourront être exécutés avec une pente maximale de 3 horizontal pour 2 vertical. Ils seront protégés par un film polyane en phase provisoire et par la végétation en phase définitive. Si les terrassements sont différents, il faudra mettre en œuvre des soutènements appropriés.

- Réutilisation des matériaux :

De façon générale, les matériaux affectés par les terrassements seront des matériaux sensibles à l'eau qui ne pourront être réutilisés que pour des remblais paysagers.

6.5. FONDATIONS :

Le choix du système de fondation ne pourra être fait que lorsque le projet sera défini. Au stade actuel, seuls des principes peuvent être donnés.

Il est possible d'envisager un système de fondations de type superficiel par semelles filantes, ancrées au sein des marnes/sables au-delà de 0,8 à 1,0 m de profondeur.

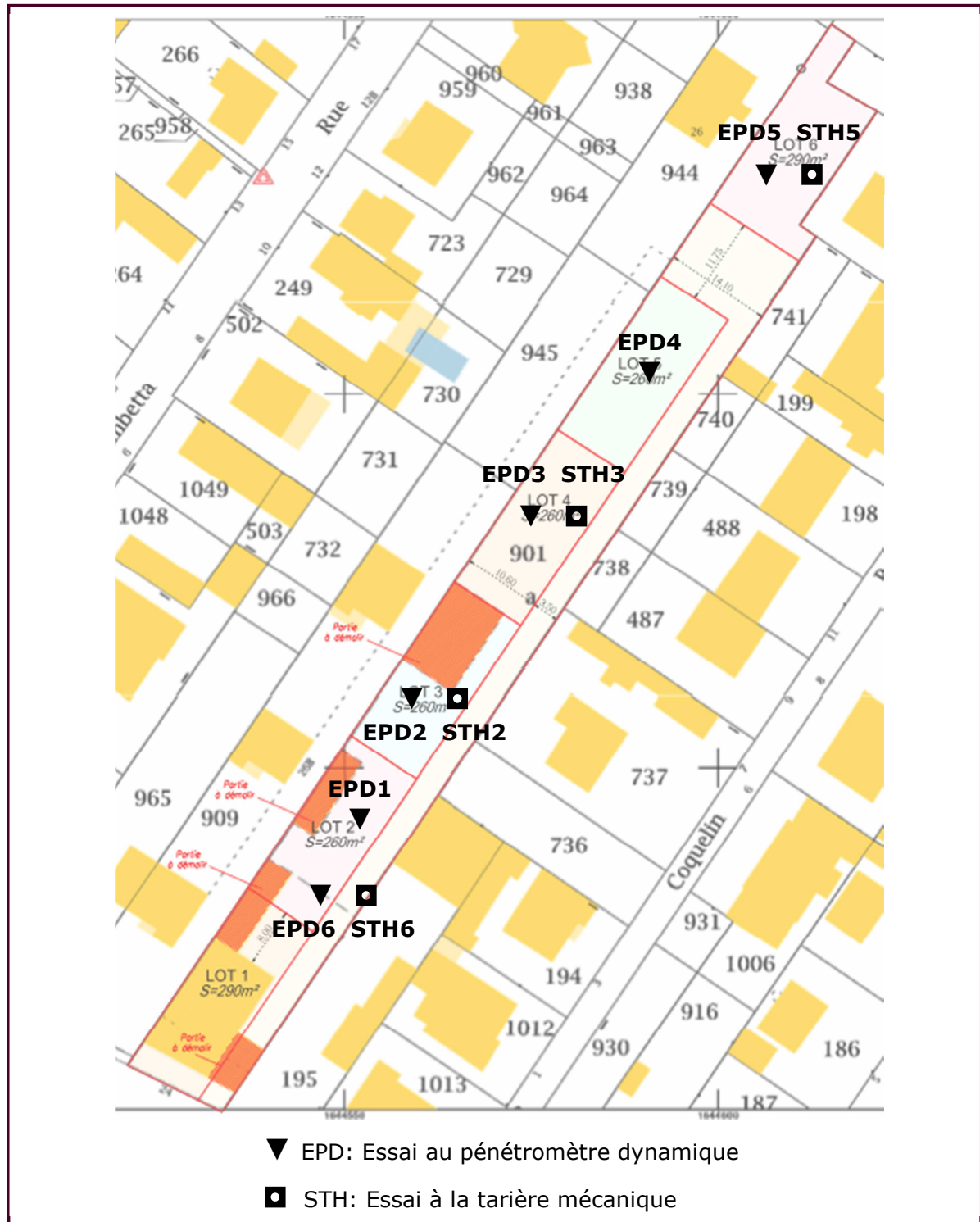


La contrainte admissible sera établie dans les phases ultérieures de l'étude. Au stade actuel, nous pouvons donner la fourchette de valeurs $0,10 < q_a \text{ ELS} < 0,25 \text{ MPa}$, à confirmer impérativement dans les phases suivantes de l'étude (mission géotechnique de conception).

6.6. NIVEAUX BAS :

En raison de la présence de matériaux sensibles aux phénomènes de retrait-gonflement selon leur teneur en eau, nous recommandons de remplacer les dallages par des dalles sur vide d'air.

7. IMPLANTATION DES SONDAGES :



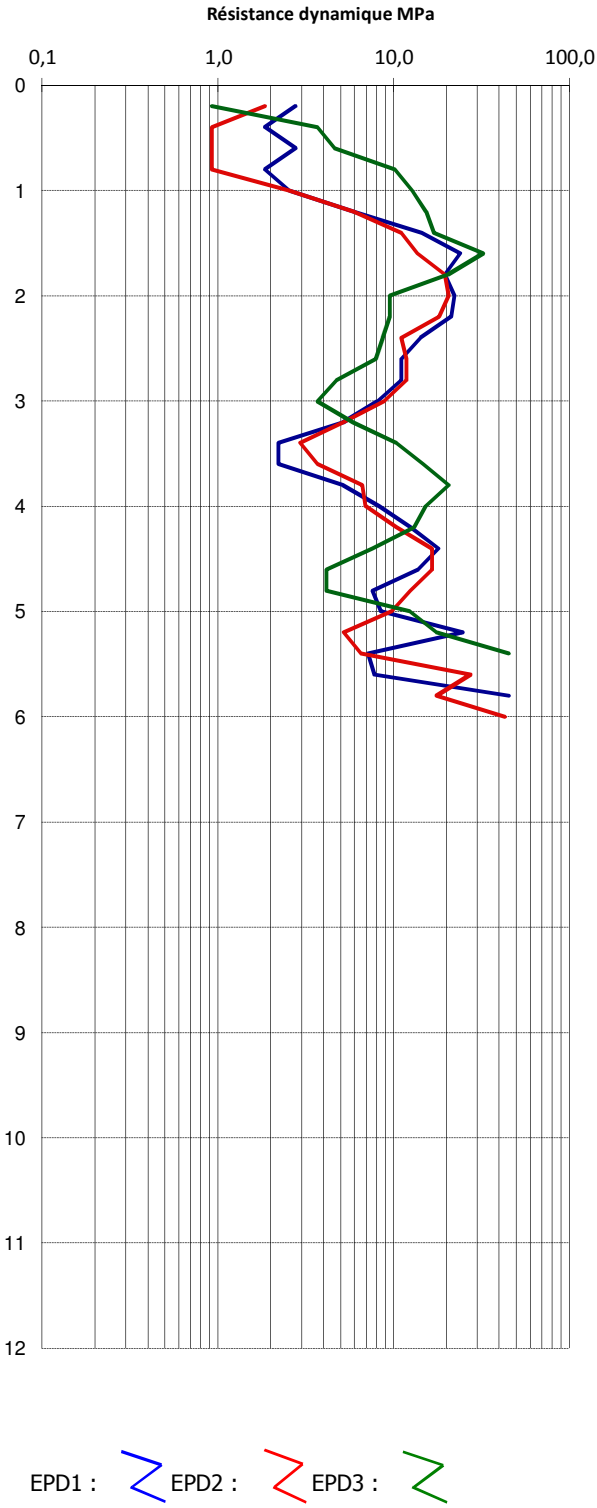
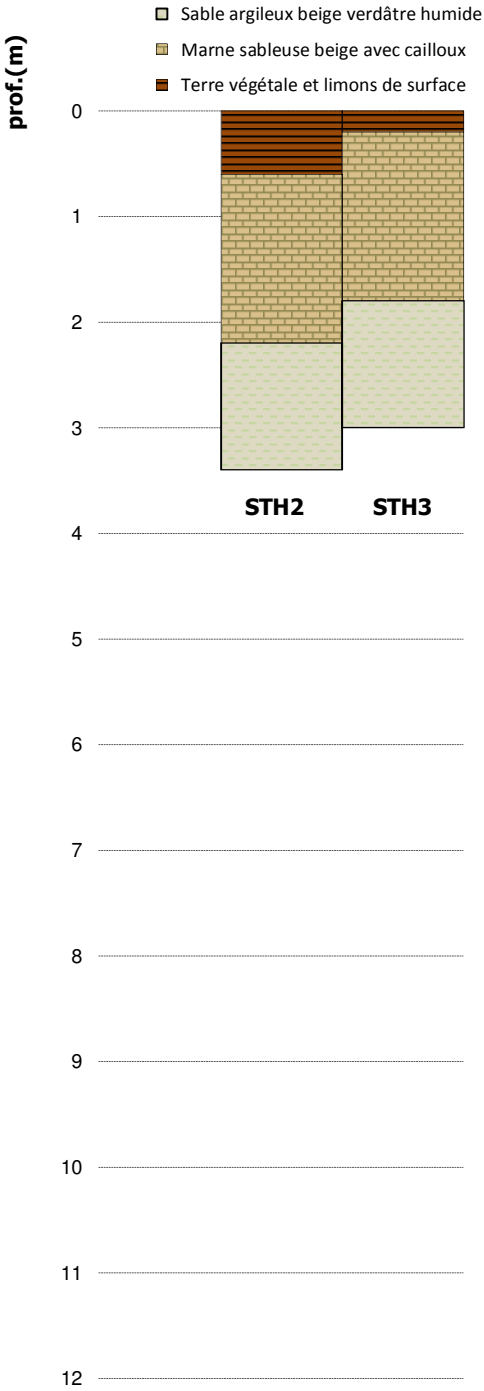
Synthèse des sondages réalisés

Chantier : IPALE

Dossier : A1805-287

Lieu : LE PLESSIS BOUCHARD

Date : 09/05/18



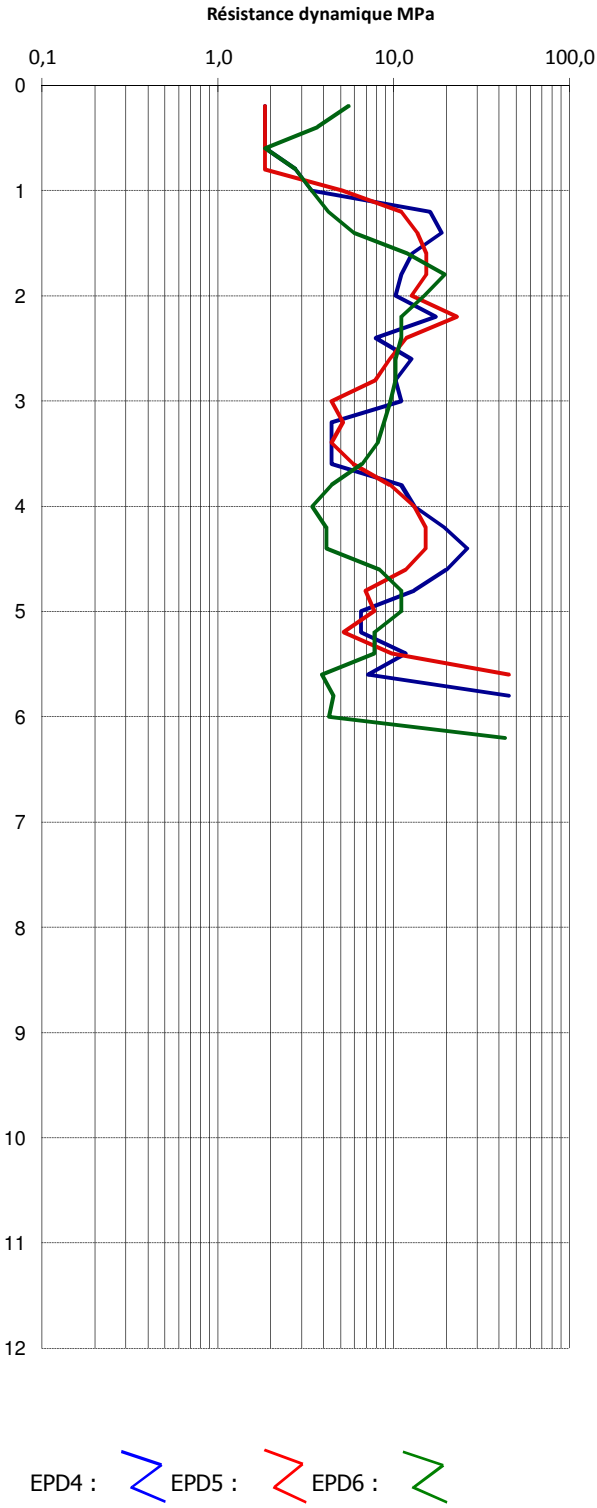
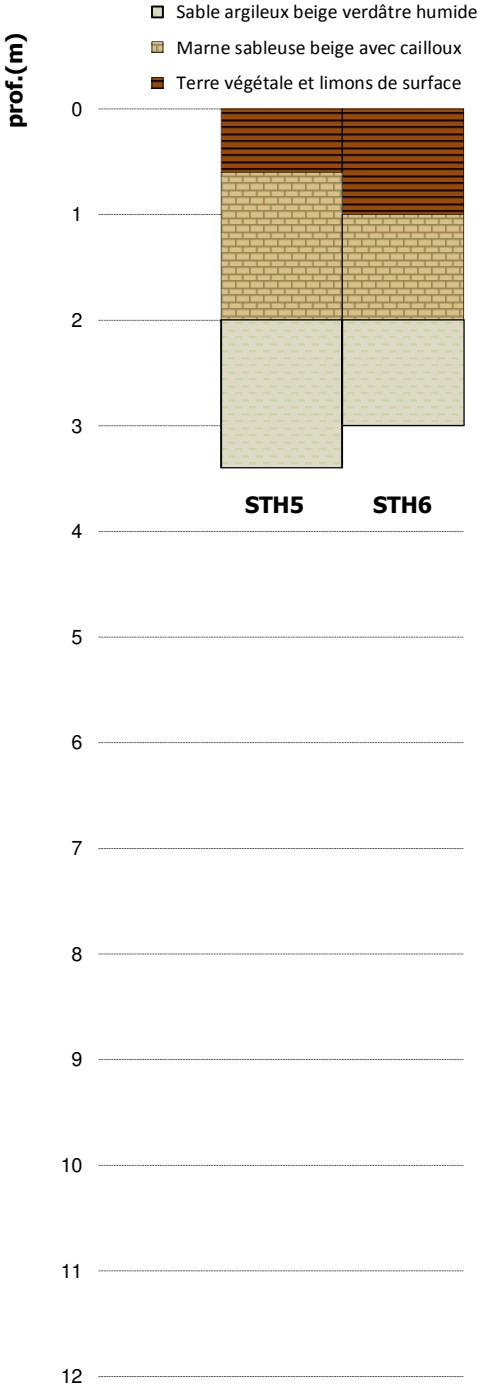
Synthèse des sondages réalisés

Chantier : IPALE

Dossier : A1805-287

Lieu : LE PLESSIS BOUCHARD

Date : 09/05/18



Tableaux synthétiques (NF P 94-500) :
Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'oeuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

- Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.
- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'oeuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'oeuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'oeuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en oeuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT.

Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'oeuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).